K6D175

Capteur de force 6 axes de 10 kN /1kNm a 50 kN/5kNm

- Capteur de force/couple 6 composantes de la série F6D/K6D
- Etendues de mesure: 10kN/1kNm 20 kN/2kNm 50kN/5kNm
- Calibration: traction/compression
- Classe de précision: 0,5%;
- Signal de sortie: non amplifié
- Dimensions: Ø175 mm x 110 mm;
- Montage et Centrage: 6 x taraudages M16x1.2 + 2 alésages Ø10 mm F7
- Construction IP65 en Inox
- Poids: 11kg



Caractéristiques

Le capteur de force 6 composantes K6D175 mesure en simultané les forces Fx, Fy, Fz et couples Mx, My, Mz sur trois axes perpendiculaires. Ce capteur 6 composantes de « deuxième génération » intègre 6 capteurs de force à jauges de contrainte indépendants. Les efforts sont mesurés directement à la surface de contact, permettant une rigidité maximale et un encombrement réduit. Les surfaces de contact sont conçues pour une transmission des efforts optimisée, permettant de réduire la non-répétabilité à environ 0,1 %, la précision globale à 0,2 % (après découplage), et la sensibilité aux efforts transverses (crosstalk) à 1 %.

Chaque capteur est livré avec un certificat de calibration usine, ainsi qu'une matrice de couplage intervoies 6x6. Une calibration sur des étendues de mesure spécifiques est proposée en option, ainsi qu'une calibration ISO-17025.

Applications

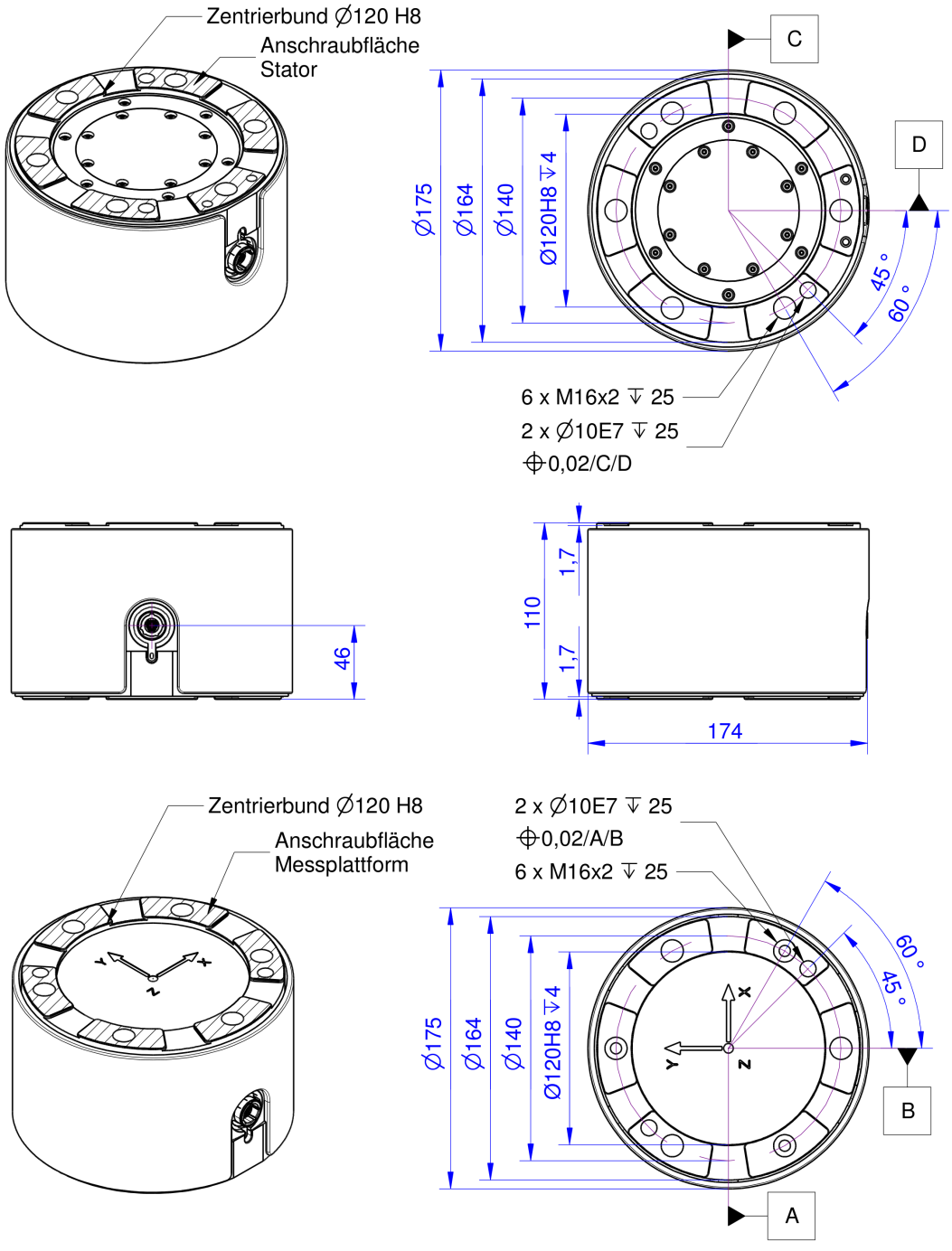
- Détection de collision
- Détection de présence ou d'erreur "Teach-In"
- Fonctionnement contrôlé en force ou en couple
- Mesure du stress en technologie médicale
- technologie orthopédique
- mesures d'analyse de la marche en médecine du sport mesures de confort
- mesures ergonomiques

PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

K6D175

Capteur de force 6 axes de 10 kN /1kNm a 50 kN/5kNm

Dimensions



PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

Connectique

PIN	Symbole	Désignation	Couleur
4	+Us	Alimentation positive du pont (canal 1)	vert
3	-Us	Alimentation négative du pont (canal 1)	jaune
9	+Ud	Sortie positive du pont (canal 1)	blanc
8	-Ud	Sortie négative du pont (canal 1)	marron
10	+Us	Alimentation positive du pont (canal 2)	bleu
11	-Us	Alimentation négative du pont (canal 2)	rouge
2	+Ud	Sortie positive du pont (canal 2)	gris
1	-Ud	Sortie négative du pont (canal 2)	rose
6	+Us	Alimentation positive du pont (canal 3)	gris-rose
5	-Us	Alimentation négative du pont (canal 3)	rouge-bleu
12	+Ud	Sortie positive du pont (canal 3)	noir
7	-Ud	Sortie négative du pont (canal 3)	violet
23	+Us	Alimentation positive du pont (canal 4)	blanc-jaune
18	-Us	Alimentation négative du pont (canal 4)	jaune-marron
21	+Ud	Sortie positive du pont (canal 4)	blanc-vert
22	-Ud	Sortie négative du pont (canal 4)	marron-vert
15	+Us	Alimentation positive du pont (canal 5)	blanc-rose
14	-Us	Alimentation négative du pont (canal 5)	marron-rose
17	+Ud	Sortie positive du pont (canal 5)	blanc-gris
16	-Ud	Sortie négative du pont (canal 5)	gris-marron
20	+Us	Alimentation positive du pont (canal 6)	blanc-rouge
24	-Us	Alimentation négative du pont (canal 6)	marron-rouge
13	+Ud	Sortie positive du pont (canal 6)	blanc-bleu
19	-Ud	Sortie négative du pont (canal 6)	marron-bleu
Non spécifié	blindage	Blindage	transparent

Le blindage est relié au boîtier du capteur.

Us : alimentation du pont (positive et négative) ; Ud : sortie du pont (positive et négative).

K6D175

Capteur de force 6 axes de 10 kN /1kNm a 50 kN/5kNm

Spécifications techniques

Caractéristique	Unité	K6D175 10kN/1kNm/UP13	K6D175 20kN/2kNm/UP13	K6D175 50kN/5kNm/UP13
Performance				
Force nominale Fx	kN	10	20	50
Force nominale Fy	kN	10	20	50
Force nominale Fz	kN	20	50	100
Couple nominal Mx	kNm	1	2	5
Couple nominal My	kNm	1	2	5
Couple nominal Mz	kNm	1	2	10
Classe de précision		0,5		1
Erreur de linéarité relative	% FS	0,1		
Hystérésis du signal zéro relative	% FS	0,1		
Erreur de répétabilité relative	% FS	0,5		
Fluage relatif	% FS	0,1		
Crosstalk de x vers y à charge nominale	% FS	2	4	8
Crosstalk	% FS	1	2	3
Déplacement nominal	mm	0,1		
Torsion	rad	0,01		
Électrique				
Résistance d'entrée	Ohm	350		
Tolérance de la résistance d'entrée	Ohm	10		
Résistance de sortie	Ohm	350		
Tolérance de la résistance de sortie	Ohm	10		
Résistance d'isolation	GOhm	2		
Plage nominale de tension d'alimentation	V	2,5 à 5		
Plage de fonctionnement de la tension d'alimentation	V	1 à 10		
Signal zéro	mV/V	-0,05 à 0,05		
Plage de la valeur caractéristique	mV/V	0,45 à 0,7		
Environnemental				
Plage de température nominale	°C	-10 à 70		
Plage de température de fonctionnement	°C	-10 à 85		
Plage de température de stockage	°C	-10 à 85		
Protection environnementale		IP65		
Effet de la température sur le signal zéro	% FS/K	0,1		
Effet de la température sur la valeur caractéristique	% RD/K	0,05		

PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

K6D175

Capteur de force 6 axes de 10 kN /1kNm a 50 kN/5kNm

Spécifications techniques

Caractéristique	Unité	K6D175 10kN/1kNm/UP13	K6D175 20kN/2kNm/UP13	K6D175 50kN/5kNm/UP13
Mécaniques				
Fréquence propre	kHz	1,2	1,7	2,3
Hauteur	mm	110		
Longueur ou diamètre	mm	175		
Matériau		Acier inoxydable 1.4542		
Sens de la force		Traction/compression		
Introduction de la force		6x filetage intérieur M16x2		
Fixation du capteur		6x filetage intérieur M16x2		
Force de service	% FS	200		
Limite de couple	% FS	300		
Limite de moment de flexion	% FS	300		

PM Instrumentation

K6D175

Capteur de force 6 axes de 10 kN /1kNm a 50 kN/5kNm

Matrice de raideur

Relation entre les efforts appliqués (F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z) et les déplacements (x, y, z) et rotations (φ_x, φ_y, φ_z) du capteur.

K6D175 10kN/1kNm/UP13

	x	y	z	φ_x	φ_y	φ_z
F_x	178,1 kN/mm	0,0	0,0	0,0	10331 kN	0,0
F_y	0,0	178,1 kN/mm	0,0	−103314 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	786,7 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	−10331 kN	0,0	2149,7 kNm	0,0	0,0
M_y	10331 kN	0,0	0,0	0,0	2149,7 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1404,3 kNm

K6D175 20kN/2kNm/UP13

	x	y	z	φ_x	φ_y	φ_z
F_x	375,5 kN/mm	0,0	0,0	0,0	21800 kN	0,0
F_y	0,0	375,5 kN/mm	0,0	−21800 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	1658,3 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	−21800 kN	0,0	4531,7 kNm	0,0	0,0
M_y	21800 kN	0,0	0,0	0,0	4531,7 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4844,0 kNm

K6D175 50kN/5kNm/UP13

	x	y	z	φ_x	φ_y	φ_z
F_x	614,4 kN/mm	0,0	0,0	0,0	35600 kN	0,0
F_y	0,0	614,4 kN/mm	0,0	−35600 kN	0,0	0,0
F_z	0,0	0,0	2713,6 kN/mm	0,0	0,0	0,0
M_x	0,0	35600 kN	0,0	7415,4 kNm	0,0	0,0
M_y	35600 kN	0,0	0,0	0,0	7415,4 kNm	0,0
M_z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4844,0 kNm

PM Instrumentation - 47 Avenue de l'Europe - 92400 Courbevoie - France
www.pm-instrumentation.com | contact@pm-instrumentation.com | +33146919332

Matrice de raideur

- Les éléments dont l'unité est kN/mm décrivent la relation entre force et déplacement.
- Les éléments dont l'unité est kNm décrivent la relation entre couple et rotation.
- Les éléments dont l'unité est kN décrivent la relation entre couple et déplacement (colonnes 1 à 3) ou la relation entre force et rotation (colonnes 4 à 6).

Installation

Le K6D175 s'intègre entre une structure fixe et un ensemble de reprise d'efforts au moyen de deux interfaces mécaniques filetées. Le montage doit garantir une transmission centrée et symétrique des forces et des moments, sans déformation locale des surfaces d'appui.

Interface mécanique

Caractéristique	K6D175
Dimensions	Ø 175 × 110 mm
Plages nominales documentées	10 kN / 1 kN·m ; 20 kN / 2 kN·m ; 50 kN / 5 kN·m
Interface de fixation (côté bâti / stator)	6 taraudages M16 × 2, profondeur 25 mm, sur cercle Ø 164 mm
Centrage côté bâti	Portée et diamètre de centrage suivant plan coté
Positionnement côté bâti	2 alésages Ø 10 E7, profondeur 25 mm
Interface de reprise d'efforts (côté charge / plateau de mesure)	6 taraudages M16 × 2, profondeur 25 mm, sur cercle Ø 164 mm
Centrage côté charge	Portée et diamètre de centrage suivant plan coté
Positionnement côté charge	2 alésages Ø 10 E7, profondeur 25 mm
Liaison électrique	Six voies extensométriques, ou douze voies suivant configuration ; connectique selon version.

Conditions de montage

- Brides rigides et planes (**planéité : 0,02 mm**) ; introduction symétrique des charges sur les surfaces d'appui prévues.
- Respect des interfaces de centrage et de positionnement, conformément au plan coté de la version retenue.
- Maintien du câble côté fixe, sans traction ni flexion parasite appliquée au capteur.
- Montage dans toutes les orientations, dans les limites de forces et de moments admissibles. Reprise du couple de serrage directement sur la bride afin d'éviter de solliciter le capteur pendant l'assemblage.

Serrage : 250 N·m (toutes les variantes indiquées). Couple indiqué pour les deux interfaces ; vérifier l'adéquation à la visserie retenue.

K6D175

Capteur de force 6 axes de 10 kN /1kNm a 50 kN/5kNm

Acquisition de données

Acquisition de données et interfaçage — Sorties mV/V

Les capteurs 6 axes à sortie **mV/V** délivrent six signaux issus de ponts de jauges. Un conditionneur externe assure l'alimentation des ponts, le traitement des signaux et leur transmission. Les composantes **Fx, Fy, Fz, Mx, My et Mz** sont restituées par application de la matrice d'étalonnage individuelle, dans l'électronique compatible ou dans le système d'acquisition.

Électroniques d'acquisition compatibles

Électronique	Acquisition / sorties	Interfaçage
GSV-8	8 voies simultanées, jusqu'à **48 kéch./s par voie** ; sorties analogiques configurables **±10 V** ou **4–20 mA**	USB ; CAN/CANopen ou EtherCAT selon version ; LAN/Ethernet et Wi-Fi via extensions
GSV-61T6	6 voies, jusqu'à **1 kéch./s**	**USB-C** (acquisition et configuration) ; version GSV-61T6 EC distincte pour EtherCAT P
GSV-5A6	6 voies analogiques conditionnées ; sorties **±10 V** ou **4–20 mA** selon version ; bande passante jusqu'à **2,5 kHz**	Entrées analogiques d'automate ou de système d'acquisition
GSV-6BT M8	6 voies ; transmission jusqu'à **500 mesures/s par voie** ; enregistrement local sur carte microSD	**Bluetooth Classic (SPP)** ou **Bluetooth Low Energy (GATT)** ; pas de Wi-Fi natif

Intégration

- **Traitement des six composantes :** chargement de la matrice d'étalonnage propre au capteur et configuration des voies, des filtres et de la fréquence d'acquisition.
- **Sorties analogiques GSV-5A6 :** les six signaux conditionnés ne constituent pas, par défaut, six sorties directes Fx à Mz ; la matrice doit être appliquée par le système récepteur.
- **Automate / contrôleur :** raccordement par bus, USB ou entrées analogiques selon l'électronique retenue. Les fréquences de transmission dépendent de l'interface et de la configuration.

Calibration

K6D — Étalonnage et précision

Principes

Chaque capteur est étalonné individuellement sur les six composantes Fx, Fy, Fz, Mx, My et Mz. 4 niveaux d'étalonnage sont disponibles, pour caractériser toujours plus finement le capteur aux charges partielles, et ce en deux classes : SL (efforts jusqu'à 20kN) et HL (pour les efforts > 21kN). Au cours de l'étalonnage, des efforts simples ou combinés (charges standard ou custom) sont appliqués au capteur, selon 3 orientations (120°) et trois séries de mesure. A l'issue de l'étalonnage, la matrice ou les matrices de calibration minimisant les erreurs d'estimation et de crosstalks sont identifiées numériquement. Un rapport d'étalonnage est remis reprenant la description du protocole réalisé, la ou les matrices identifiées, ainsi que l'ensemble des performances et incertitudes relevées (en % des efforts maximaux appliqués en étalonnage).

Niveaux d'étalonnage disponibles

Famille	Variante	Niveaux de charge	Séquence positive	Séquence négative	Format de mesures indiqué	Matrix Plus
SL	SL/2	2	0 %, +100 %, 0 %	0 %, −100 %, 0 %	12 × 3 × 3	Non incluse
SL	SL/4	4	0 %, +10 %, +50 %, +100 %, 0 %	0 %, −10 %, −50 %, −100 %, 0 %	12 × 5 × 3	Incluse
SL	SL/6	6	0 %, +20 %, +40 %, +60 %, +80 %, +100 %, +60 %, +20 %, 0 %	0 %, −20 %, −40 %, −60 %, −80 %, −100 %, −60 %, −20 %, 0 %	12 × 9 × 3	Incluse
SL	SL/10	10	0 %, +10 %, +20 %, …, +100 %, +60 %, +20 %, 0 %	0 %, −10 %, −20 %, …, −100 %, −60 %, −20 %, 0 %	12 × 14 × 3	Incluse
HL	HL/2	2	0 %, +100 %, 0 %	0 %, −100 %, 0 %	12 × 3 × 3	Non incluse
HL	HL/4	4	0 %, +10 %, +50 %, +100 %, 0 %	0 %, −10 %, −50 %, −100 %, 0 %	12 × 5 × 3	Incluse
HL	HL/6	6	0 %, +20 %, +40 %, +60 %, +80 %, +100 %, +60 %, +20 %, 0 %	0 %, −20 %, −40 %, −60 %, −80 %, −100 %, −60 %, −20 %, 0 %	12 × 9 × 3	Incluse
HL	HL/10	10	0 %, +10 %, +20 %, …, +100 %, +60 %, +20 %, 0 %	0 %, −10 %, −20 %, …, −100 %, −60 %, −20 %, 0 %	12 × 14 × 3	Incluse

Lecture du tableau. Le suffixe /n désigne n niveaux de charge ; les zéros de départ, de retour et les points de décharge font partie des séquences enregistrées.

Une calibration peut être spécifiée sur une charge partielle. Exemple : si la charge maximale d'étalonnage vaut 10 % de la charge nominale, le niveau 10 % d'une calibration /4 représente 1 % de la charge nominale. Cette approche réduit l'effet des non-linéarités dans la plage ciblée, mais la dérive thermique du zéro devient proportionnellement plus importante : contrôler le zéro au début et à la fin de mesures courtes.

Calibration

Précision et effets intervoies (crosstalks)

Caractéristique	Valeur / interprétation
Classe de précision	généralement 0,2 %
Crosstalks indicatifs	1 %
Avec procédure spéciale Matrix Plus	les crosstalks peuvent être réduits à 0,2 % à 0,5 % dans les conditions visées par l'étalonnage
Répétabilité et linéarité	du même ordre de grandeur que celles de capteurs 1 axe de classe 0,1 %

La classe de précision et les crosstalks s'additionnent. La compensation quadratique de Matrix Plus est optimisée pour les cas de charge définis ; au-delà de ces charges, elle peut produire davantage d'erreur qu'une compensation linéaire.

Matrice d'étalonnage A — 6 × 6

Les six grandeurs calculées sont obtenues par :

$L = A \times U$

avec $L = [Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz]^T$ et $U = [u1, u2, u3, u4, u5, u6]^T$.

Grandeur calculée / voie	u1	u2	u3	u4	u5	u6
Fx	a11	a12	a13	a14	a15	a16
Fy	a21	a22	a23	a24	a25	a26
Fz	a31	a32	a33	a34	a35	a36
Mx	a41	a42	a43	a44	a45	a46
My	a51	a52	a53	a54	a55	a56
Mz	a61	a62	a63	a64	a65	a66

La matrice A contient donc 36 coefficients. Si les voies u1…u6 sont exprimées en mV/V, les lignes Fx…Fz sont en N/(mV/V) et les lignes Mx…Mz en Nm/(mV/V). Le moment est calculé autour de l'origine du repère définie sur le certificat d'étalonnage. Les coefficients aij ci-dessus sont symboliques : seuls les coefficients du certificat associé au numéro de série doivent être utilisés.

Avec Matrix Plus, le calcul devient :

$L = A \times U + B \times U^*$

U* est le vecteur des produits croisés des voies ($u1 \cdot u2$, $u1 \cdot u3$, $u1 \cdot u4$, $u1 \cdot u5$, $u1 \cdot u6$, $u2 \cdot u3$) et B est la matrice de correction de second ordre fournie pour le capteur.

K6D175

Capteur de force 6 axes de 10 kN /1kNm a 50 kN/5kNm

Versions disponibles

Modèle	Description courte
K6D175 10kN/1kNm/UP13	Force nominale Fx : 10 kN · Force nominale Fy : 10 kN
K6D175 20kN/2kNm/UP13	Force nominale Fx : 20 kN · Force nominale Fy : 20 kN
K6D175 50kN/5kNm/UP13	Force nominale Fx : 50 kN · Force nominale Fy : 50 kN

Options et accessoires

Options

- Connecteur sur câble pour acquisition
- Compensation en température étendue
- Electronique de conditionnement et acquisition
- Sortie connecteur sur demande
- Module TEDS

Accessoires

- Bouton de charge
- Electronique de conditionnement
- Afficheur
- Câblage spécifique